BRAUN

Service-Unterlagen
HiFi-Stereo-Tuner CE 1000

Fertigungsjahre 1967/68

gültig ab Gerätenummer 10 501



1. Technische Konzeption

1.1 Mechanischer Aufbau

Die Art des mechanischen Aufbaues entspricht der kommerziellen Bauweise. Das Grundgestell besteht aus einem steifen Kastenrahmen, der an seiner Vorderwand die Drehkondensatorantriebe, die Hubmagnete und die Betätigungseinrichtungen mit der Frontplatte trägt.

In den Kastenrahmen sind die einzelnen Baugruppen, die als gedruckte Leiterplatten aufgebaut sind, in einer Ebene derart eingesetzt, daß ihre Kanten einander zum Teil berühren. An diesen Stellen sind die Baugruppen durch Steckverbindungen elektrisch miteinander verbunden.

Mit den Betätigungseinrichtungen an der Frontplatte sind die Baugruppen ebenfalls über Steckverbindungen und durch Kabelbäume verbunden, die innerhalb des Rahmens fest verlegt sind. Durch diese Bauweise ist es möglich, die einzelnen Baugruppen ohne Zuhilfenahme eines Lötkolbens auszuwechseln. Hierdurch wird im Reparaturfall der Zeitaufwand herabgesetzt und Fehlschaltungen vermieden.

Die Frontplatte aus strichmatt eloxiertem Aluminium trägt eine große, übersichtliche Flutlichtskala, zwei Drehknöpfe für die Senderabstimmung und je eine Reihe Schalter und Tasten für die übrigen Gerätefunktionen.

Das Gehäuse besteht aus Stahlblech mit anthrazitfarbener Kräusellackierung. Die Anschlußbuchsen für Antennen, Erde und NF-Verstärker liegen in einer Mulde an der Unterseite des Gerätes, damit das Gerät auch in der Mitte eines Raumes aufgestellt werden kann, ohne daß an der Gehäuserückseite störende Anschlußstecker und Schnüre sichtbar werden.

1.2 Elektrischer Aufbau

Das Blockschaltbild zeigt den grundsätzlichen elektrischen Aufbau des Gerätes. Der UKW-Baustein ist aus Gründen eines guten Großsignalverhaltens in der Eingangs- und in der Mischstufe mit Nuvistoren ausgerüstet. Aus dem gleichen Grunde sind vor dem Mischer drei abgestimmte HF-Kreise angeordnet. Der zweite und dritte Kreis bilden ein durchgestimmtes Bandfilter. Eine Diode dient zur automatischen Senderabstimmung, ein NPN-Transistor wirkt als Regelverstärker und HF-Spannungsteiler.

Der FM-ZF-Verstärker ist sechsstufig. Die Bandfilter II, III und IV sind aus Selektionsgründen überkritisch gekoppelt. In der zweiten Stufe wird die Regelspannung für den HF-Nuvistor erzeugt. In der vierten Stufe wird eine Richtspannung für die Decoderumschaltung, in der fünften Stufe eine zweite Richtspannung für Abstimmanzeige und Rauschunterdrückungsautomatik gewonnen. Die Treiberstufe arbeitet mit einer höheren Betriebsspannung, damit für die Aussteuerung des sehr breitbandigen Ratiodetektors eine genügend hohe Steuerleistung verfügbar ist. Der Ratiodetektor ist symmetrisch aufgebaut. Er liefert neben der NF-Spannung auch die Nachstimmgleichspannung für die Scharfabstimmautomatik. Im

Stereodecoder werden bei Monobetrieb durch die Umschaltautomatik die 38 kHz-Verstärkerstufe abgeschaltet und der Schalterdemodulator auf Durchlaß geschaltet. In der anschließenden 2-kanaligen Verstärkerstufe wird das NF-Signal auf den Normpegel angehoben. Diese Stufe dient gleichzeitig der Impedanzwandlung.

Die Eingangsstufe für die AM-Bereiche ist für Kurzwelle mit einem durchstimmbaren Einzelkreis, und für Mittel- und Langwelle mit einem durchstimmbaren Zweikreisbandfilter, jeweils mit hochinduktiver Antennenkopplung, ausgerüstet. Auf den HF-Einzelkreis (bei KW) bzw. auf den Bandfilter-Sekundärkreis (bei MW und LW) folgt ein geregelter HF-Spannungsteiler, dessen Ausgangsspannung den Mischer speist. Ein getrennter Transistor erzeugt die Oszillatorschwingung. Der Eingangstransistor des ZF-Verstärkers ist aufwärtsgeregelt. Der Regelverstärkertransistor T 206 arbeitet als geregelter Abschwächer für die ZF-Spannung. Das zweite und das dritte ZF-Bandfilter besitzen eine Bandbreitenumschaltung.

In der Demodulatorstufe wird auch die Schwundregelspannung erzeugt, die über den Transistor T 206 den ZF-Transistor T 203 aufwärtsregelt. Dieser wirkt zusätzlich als Regelleistungsverstärker und steuert vom Emitter aus die HF-Regeldiode D 201. Die NF-Spannung gelangt vom AM-Demodulator an den Eingang des Stereodecoders, der, wie bei FM-Mono-Betrieb auch bei AM-Betrieb als reiner NF-Verstärker arbeitet.

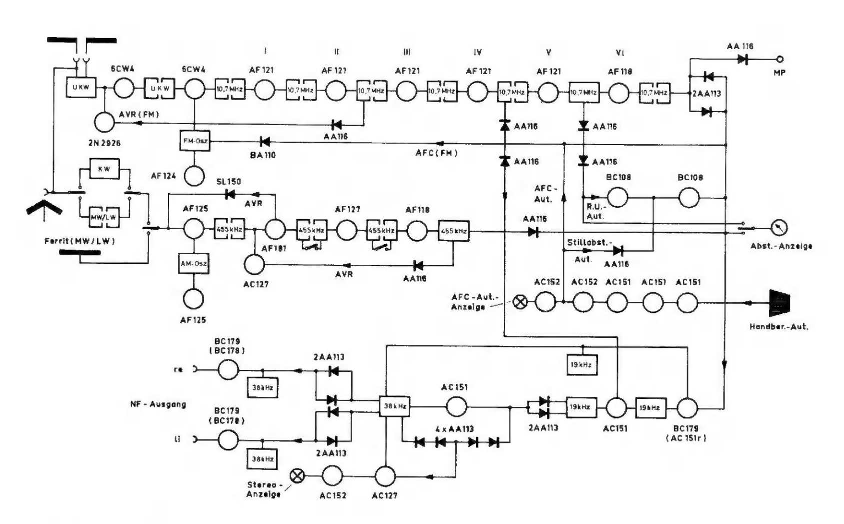


Abb. 1 Blockschaltbild

Bei der Schalterstellung afc-automatik »ein« wird, sobald der Abstimmdrehknopf Sender UKW von Hand berührt wird, der vierstufige NF-Verstärker »handberührungsautomatik« von der über die Hand kapazitiv in seinen Eingang gespeisten 50 Hz-Netzwechselspannung durchgesteuert. Die Nachstimmgleichspannung für die Scharfabstimmungsautomatik wird dann durch einen Fotowiderstand kurzgeschlossen. Bei der Schalterstellung rauschautomatik »ein« ist die automatische Rauschunterdrückung eingeschaltet; außerdem senkt die Handberührungsautomatik in diesem Betriebszustand während des Abstimmvorganges die Lautstärke um etwa 18 dB ab, sodaß ein Abstimmen ohne laute Störgeräusche möglich ist.

Das Stromversorgungsteil liefert sowohl eine Gleichspannung von + 75 V für die Nuvistor- und Treiberstufen, sowie für die Schaltmagnete und Relais, als auch eine Gleichspannung von + 15 V für den Verstärker der Handberührungsautomatik, eine Gleichspannung von + 13 V für die übrigen Transistorstufen und zwei Wechselspannungen von 12 V für die Skalenbeleuchtung. Die 13 V-Spannung ist durch eine Regelschaltung gegenüber Netzspannungs- und Belastungsschwankungen stabilisiert.

2. Technische Daten

Allgemeine Charakterisierung	Netzgespeister, volltransistorisierter Spitzensuper für KW, MW, LW, UKW; Stereodecoder organisch mit dem FM-ZF-Verstärker verbunden; AM-Eingangsteil übersteuerungsfest; automatische Scharfabstimmung auf UKW wird durch Berühren des Abstimmknopfes abgeschaltet; während des Abstimmens automatische Rauschunterdrükkung einschaltbar; Bereichsschaltung durch Magnetsteuerung über leichtgängige Mikroschalter; für MW und LW eingebaute Ferritantenne einschaltbar; AM-Bandbreite umschaltbar.
Automatische Lautstärkeregelung AM	ZF-Verstärker: Geregelter Spannungsteiler T 206 mit R 244, aufwärtsgeregelter ZF-Transistor T 203 Mischstufe: HF-Spannungsteiler D 201 mit R 203
Amplitudenbegrenzung FM	4 begrenzende ZF-Stufen; außerdem Regelung der HF-Vorstufe Rö 101
Abstimmanzeige	Zeigerinstrument (Drehspulmeßwerk)
Eingänge	Antennenbuchse für AM, Erdbuchse, UKW-Antennenbuchse 240 Ohm
Ausgänge	NF-Ausgang an Diodenbuchse, beschaltet zum Anschluß der Verbindungsleitung zum Verstärkereingang (nach Din 45500, Blatt 2, Abschnitt 3.2.3)
Gehäuse	Gehäusemantel aus Stahlblech, mit anthrazitfarbenem Kräusellack lackiert; Frontplatte aus Aluminium, eloxiert
Maße	Breite 40 cm, Tiefe 33,5 cm, Höhe 11 cm
Gewicht	10,1 kp, mit Verpackung 12,6 kp
Netzspannung	110, 125, 150, 200, 220,250 Volt, 50-60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 18 Watt
Bestückung	30 Transistoren, 22 Germaniumdioden, 8 Siliziumdioden, 1 Zenerdiode, 2 Nuvistoren, 2 Fotowiderstände
Sicherungen	110 Volt: 320 mA mittelträge 220 Volt: 160 mA mittelträge
Wellenbereiche	UKW 87 - 108 MHz KW 5,6 - 13 MHz MW 510 - 1650 kHz LW 145 - 340 kHz
Zwischenfrequenz	AM - 455 kHz FM - 10,7 MHz
Zahl der Kreise	AM: KW 9, davon 2 veränderlich durch Drehkondensator MW, LW 10, davon 3 veränderlich durch Drehkondensator 7 ZF-Kreise, 1 ZF-Saugkreis FM: 17, davon 4 veränderlich durch Drehkondensator 13 ZF-Kreise

Richtwert für Messungen

Die gemessenen Werte können um ca. ± 20 % von den in folgendem angegebenen Richtwerten abweichen.

Eingangsempfindlichkeit AM

Bezogen auf 6 dB Signal-Rauschabstand, gemessen über künstliche Antenne 200 pF/400 Ohm in Reihe an Antennenbuchse bei 30 % Modulation

6 dB-Wert		L-Seite	C-Seite
	KW	8 uV	8 uV
	MW	5 uV	7 uV
	LW	7 uV	9 uV

Eingangsempfindlichkeit FM

Bezogen auf 30 dB Signal-Rauschabstand, gemessen an 60 Ohm über Symmetrierglied 60/240 Ohm ab Antennenbuchse bei 40 kHz Hub

30 dB-Wert	L-Seite	C-Seite
	0,9 uV	0,9 uV

Spiegelselektion

	L-Seite	C-Seite
FM	60 dB	60 dB
MW	60 dB	54 dB

FM-Begrenzung

ab ca. 1 uV (für NF_{max} - 3 dB)

Automatische Feinabstimmung

Fangbereich	bei 5 uV Eingangsspannung ± 150 kHz
	bei 1 mV Eingangsspannung ± 250 kHz
Haltebereich	bei 5 uV Eingangsspannung ± 180 kHz
	bei 1 mV Eingangsspannung ± 300 kHz

Bandbreite

AM ± 1,6 kHz bzw. ± 4,2 kHz (Stellung »breit«)

FM ± 120 kHz unterhalb Begrenzungseinsatz
± 150 kHz oberhalb Begrenzungseinsatz
Durchgelassener Mindestfrequenzhub unterhalb Begrenzungseinsatz: ≧ 60 kHz

NF-Ausgangsspannung

FM ca. 0,5 V bei 40 kHz Hub
AM ca. 0,4 V bei 30 % Modulation

Übertragungsbereich FM[x]

von 40 Hz bis 6,3 kHz ± 0,8 dB
über 6,3 kHz bis 15 kHz ± 2 dB, bezogen auf 1 kHz-Signal

Klirrfaktor FM[x]

bei 1 kHz-Signal in beiden Kanälen 0,5 %

Übersprechdämpfungsmaß FM[x]

bei Modulationsfrequenz	200 Hz	1 kHz	6,3 kHz	12 kHz
selektiv gemessen	ca. 30 dB	35 dB	30 dB	24 dB
mit Röhrenvoltmeter gemessen	ca. 26 dB	32 dB	26 dB	20 dB

Pilotton-Fremdspannungsabstand FM[x]

jedoch mit 67,5 kHz Gesamthub, bezogen aut 1 kHz-Nutzsignal, selektiv gemessen

19 kHz	38 kHz	76 kHz
ca. 46 dB	60 dB	70 dB

Hinweis

Alle Eigenschaften des Gerätes entsprechen der HiFi Din-Norm 45500 (Heimstudiotechnik, Anforderungen an UKW-Empfangsteile). Die wichtigsten elektrischen Meßwerte, die während der Fertigungsendkontrolle an jedem Gerät CE 1000 gemessen wurden, sind in einem individuellen Meßprotokol festgehalten, das jedem Gerät beiliegt.

[x] über das gesamte Gerät gemessen bei ca. 1 mV Antenneneingangsspannung mit 40 kHz Gesamthub.

3. Demontier- und Justieranleitung

3.1 Abnehmen der Haube

Die zwei Befestigungsschrauben auf jeder Haubenseite sind zusätzlich zu lösen und zu entfernen. Haube ca. 10 mm von der Frontplatte nach hinten ziehen und nach oben abnehmen.

3.2 Abnehmen der Bodenplatte

Die Befestigungsschrauben sind zu lösen und zu entfernen. Die Bodenplatte ist dann soweit wie möglich nach hinten zu ziehen und abzunehmen.

3.3 Aubauen der ZF- und Decoder-Leiterplatte

Die Steckhülsen der Masseleitungen sind auf der Unterseite von den Massekontakten an den Rahmenstreben abzuziehen und die unverlierbare Befestigungsschraube an der Hinterkante der ZF-Leiterplatte zu lösen; der Kabelbaumstecker ist ebenfalls von der ZF-Leiterplatte zu trennen. Die Leiterplatte kann nun von den beiden Kontaktreihen nach hinten gezogen werden.

3.4 Ausbauen der AM-Leiterplatte

Die beiden Schrauben an den vorderen Haltewinkeln sind zu entfernen, die Drehkondensatorhalterung an der Rahmenstrebe ist abzuschrauben (mit langem Schraubenzieher durch Freibohrung in der hinteren Rahmenwinkelschiene), die dem Drehkondensator zugekehrten beiden Madenschrauben der Messing-Achskupplung sind zu lösen. Die AM-Leiterplatte kann jetzt aus der Führung nach hinten herausgezogen und innerhalb des Rahmens nach oben herausgenommen werden.

Abb. 2 Skizze zur Demontage der Bausteine und Frontplatte

3.5 Ausbauen des UKW-Bausteins

Weiße Antennenzuleitung durch Abziehen der Steckhülsen an der Buchsenplatte lösen ; Steckhülsen an der braun-weißen AFC-Leitung auf der Unterseite der Kipphebel-Leiterplatte abziehen; Kugelseil durch Lockern der Spannrolle entspannen und abnehmen; die drei Befestigungsschrauben lösen; UKW-Baustein nach vorn aus der Steckkontaktreihe gerade herausnehmen.

3.6 Ausbauen des Netzteils

Der Kabelbaumstecker sowie die Flachstecker der weißen Netzleitung auf der Unterseite sind abzuziehen und die drei Befestigungsschrauben an der rechten Rahmenseite zu entfernen.

3.7 Abnehmen der Frontplatte

Die Kabel der Kippschalter sind durch Linksdrehen vom Kipphebel abzuschrauben. Ebenfalls sind die Drehknöpfe zu entfernen. Die 4 Befestigungsschrauben der Frontplatte werden herausgeschraubt und die Frontplatte nach vorn abgenommen. (Frontplatte nicht durch Lösen der M 3-Muttern an der Hinterseite der U-Bügel anschrauben, da hier die Ausrichtung der Frontplatte gegenüber der Haubenvorderkante vorgenommen wird.)

3.8 Ausbauen der Kippschalter-Leiterplatte

Die beiden Steckhülsen der braunen AFC-Leitung und die beiden Kabelbaumstecker auf der Unterseite der Leiterplatte sind abzuziehen. Die Kippschaltereinheit kann durch Herausdrehen der vier Befestigungsschrauben von der Vorderwand gelöst und nach vorn herausgenommen werden.

3.9 Auswechseln der Anzeigelampen

Die Instrumentenlampe wird mit Hilfe einer Pinzette aus der Fassung herausgezogen. Die Tastatur- und Kippschalterlampen sind mit schwarzem Kunststoffschlauchstück (9 mm lang) überzogen. Die Sofittenskalenlampen können durch Zurückdrehen der Bronzefedern herausgehoben werden.

3.10 Auswechseln der Kugelseile

Die Kugelseile sind erst nach Lockern der Spannrollen abzunehmen oder aufzulegen. Dabei sollen der AM- und FM-Zeiger ungefähr in der Skalenmitte stehen. Die Seile sollen nur so fest gespannt werden, daß der Antrieb schlupffrei, aber leicht läuft.

3.11 Justieren der Schaltmagnete

Die Befestigungsschrauben des zu justierenden Magneten sind zu lösen und der Magnet nach der Tastatur auszurichten. In Ruhestellung soll zwischen Magnetstößel und Tastaturschieber ein Abstand von ca. 1,5 mm sein; in der Arbeitsstellung des Magneten ist zu prüfen, ob sich der Tastaturschieber nach dem Durchdrücken des Ankers bis zum Anschlag noch um ca. 0,5 mm weiter eindrücken läst.

3.12 Justieren des AM-Antriebes

Kleine Seilscheibe und großes Zahnrad auf Drehknopf- bzw. Drehkondensatorachse lösen, Achskupplung festschrauben, Drehknopf bis zum linken Schleppscheibenanschlag drehen und diese Stellung beibehalten. AM-Zeiger bis zum linken Ende des Skalenstriches ziehen und Seilscheibe festschrauben.

Drehkondensator mittels Schlitz in der Drehkondensatorachse bis Anschlag eindrehen. Diese Achse dann wieder um ca. 10° zurückdrehen und Zahnrad festschrauben. Linker und rechter Anschlag an den Schleppscheiben sind somit gewährleistet. Die beiden Einzelscheiben des großen Zahnrades müssen leicht gegeneinander verspannt werden.

Beim Festschrauben der Achskupplung ist zu beachten, daß die beiden Teilachsen genau fluchten (leichter Lauf).

3.13 Justieren des FM-Antriebes

Beide Seilscheiben auf der Drehknopfachse lösen, Drehknopf bis zum linken Anschlag der Schleppscheiben der Drehknopfachse drehen und diese Stellung beibehalten. FM-Zeiger bis zum linken Ende des Skalenstriches ziehen und vordere Seilscheibe festschrauben. Achse des Drehkondensators bis zum linken Anschlag drehen und dann wieder so weit zurückdrehen, daß die Schleppscheibe der Drehkondensatorachse bis zu ihrem linken Anschlag ca. 0,5 mm Spiel hat. Große Seilscheibe auf der Drehkondensatorachse festschrauben.

Am rechten Anschlag muß die Schleppscheibe auf der Drehkondensatorachse ebenfalls noch ausreichendes Spiel haben.

4. Funktionsbeschreibung

4.1 UKW-Baustein

4.1.1 HF-Vorstufe

Vom symmetrischen Antenneneingang gelangt das HF-Signal über den durchstimmbaren Antennenkreis L 102 - C 102 zum Gitter des in Zwischenbasis-Schaltung arbeitenden Nuvistors Rö 101 - 6 CW 4. Von der Anode wird das HF-Signal über ein durchstimmbares Zwischenbandfilter L 103 - C 112 - L 104 - C 114 und über C 103, L 105 und C 117 an das Gitter des Mischnuvistors Rö 102 - 6 CW 4 angekoppelt.
Die drei Vorkreise und der Oszillatorkreis werden mit einem 4-fach-Drehkondensator abgestimmt.

4.1.2 Oszillator

Der Oszillatortransistor T 102 - AF 124 arbeitet in Basisschaltung mit dem Oszillatorkreis L 106 - C 125. Dieser wird mit der Silizium-Kapazitätsdiode D 101 - BA 110 automatisch nachgestimmt, wenn der Schalter »afc-automatik« eingeschaltet ist. Die Kapazitätsdiode D 101 ist durch den Spannungsteiler R 109 - R 110 in Sperrichtung vorgespannt, damit sie leistungslos gesteuert werden kann.

4.1.3 Mischstufe

Die Mischstufe besteht aus dem Nuvistor Rö 102 - 6 CW 4, der über C 117 und über die Koppelspule L 105 des Oszillatorschwingkreises gleichzeitig mit Empfangs- und Oszillatorfrequenz angesteuert wird. An der Anode von Rö 102 wird die Zwischenfrequenz mit Hilfe des Bandfilters L 107, L 108 ausgekoppelt.

4.1.4 Automatische Verstärkungsregelung der HF-Stufe

Damit Eingangsnutzsignale den Mischer nicht übersteuern können, ist für den Nuvistor Rö 101 eine automatische Verstärkungsregelung vorgesehen. In der zweiten ZF-Stufe T 302 wird am Primärkreis des kollektorseitigen ZF-Bandfilters durch Diodengleichrichtung (D 301) eine positive Regelspannung gewonnen. Diese wird über die RC-Glieder R 317 - C 311 - R 316 - C 309 - R 104 - C 106 gesiebt. R 317 und C 311 bestimmen die Zeitkonstante des Regelkreises. Sobald die Regelgleichspannung den Wert von + 0,5 V (Basiskniespannung des Regeltransistors T 101) überschreitet, wird T 101 stromführend. Hierdurch wird auf einfache Weise die Verzögerung des Regeleinsatzes erreicht.

Über den Kollektorwiderstand R 101, der gleichzeitig Gitterableitwiderstand des Nuvistors Rö 101 ist, entsteht ein Spannungsabfall, der das Gitterpotential gegenüber der Kathode nach negativen Werten hin verschiebt, sodaß der Anodenstrom und damit die Verstärkung des Nuvistors sinken. Sobald der Anodenstrom null geworden ist - d.h. am Ende des Regelbereiches des Nuvistors - gelangt bei weiter steigender Antennenspannung die Kollektorspannung des Transistors T 101 in den Restspannungsbereich, so daß der Widerstand der Kollektor-Emitterstrecke nunmehr sehr niedrig wird. Die Kollektor-Emitterstrecke bildet zusammen mit dem Innenwiderstand des HF-Schwingkreises L 102 - C 102 (als Längswiderstand) somit einen variablen Spannungsteiler für die am Schwingkreis stehende HF-Spannung. Hierdurch wird der Regelumfang der HF-Vorstufe erheblich erweitert.

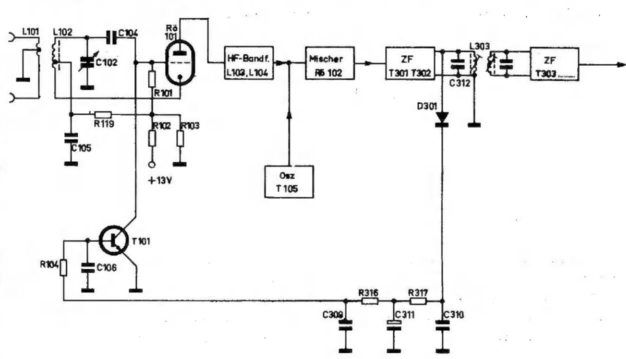


Abb. 3 Schaltungsausschnitt der automatischen Verstärkungsregelung der HF-Stufe

4.2 FM-ZF-Verstärker

4.2.1 ZF-Stufen

Vom 1. ZF-Bandfilter im UKW-Baustein wird die Zwischenfrequenz über C 301 - 4,7 nF an den 6-stufigen ZF-Verstärker T 301, T 302, T 303, T 304, T 305 (5 x AF 121) und T 306 - AF 118 angekoppelt. Die ZF Transistoren arbeiten in Emitterschaltung. Die Basisspannungen werden durch Spannungsteiler eingestellt und betragen gegen den Emitter ca. - 0,3 V.

Damit die Primärkreise der ZF-Filter nicht zu sehr bedämpft werden und genügend Schwingsicherheit haben, sind die Kollektoren an die jeweilige Anzapfung der Primärkreisspulen angeschlossen. Die Sekundärkreise werden über kapazitive Spannungsteiler, die gleichzeitig die Schwingkreiskapazitäten darstellen, an die niederohmigen Transistoreingänge angepaßt.

Die Bandfilter L 301 - L 302, L 303 - L 304 und L 305 - L 306 sind überkritisch gekoppelt, um die für Stereo-Empfang erforderliche Bandbreite bei guter Selektion sicherzustellen. Die 6. Stufe ist über einen Einzelkreis L 309 angekoppelt.

4.2.2 Regelspannungserzeugung

Die Regelspannung für die HF-Vorstufe wird durch Gleichrichtung der ZF mit der Diode D 301 - AA 116 im 3. Bandfilter erzeugt und durch eine mehrgliedrige Siebkette R 317, C 311, R 316, C 309 geglättet. Damit wird der NPN-Transistor T 101 - 2 N 2926 im UKW-Baustein angesteuert, der als Regelspannungsverstärker für Rö 101 wirkt (sh. auch 4.1.4).

4.2.3 Schaltspannungserzeugung für den Pilottonverstärker

Damit etwaige, im Rauschspektrum enthaltene, 19 kHz-Anteile, die u.U. besonders bei Abstimmung auf die Flanken der Durchlaßkurve auftreten, nicht an den Decodereingang gelangen und über die Mono-Stereo-Automatik den Decoder auf den Stereo-Betrieb umschalten können, ist der Decoder-Transistor T 903 - AC 151 V normalerweise (bei Mono-Betrieb) gesperrt. Erst bei Empfang eines für Stereo-Empfang ausreichend starken UKW-Senders entsteht an den Dioden D 302 und D 303 (in der 4. ZF-Stufe) eine genügend große negative Richtspannung, die über R 908 - 15 kOhm den Transistor T 903 öffnet, so daß erst dann der 19 kHz-Verstärker arbeiten und der Decoder sich automatisch auf Stereo-Betrieb umschalten kann.

4.2.4 Erzeugung der Richtspannung für Abstimmanzeige und für Rauschunterdrückungs automatik

Die Dioden D 304 und D 308 (2 x AA 116) in Spannungsverdopplerschaltung liefern eine der an L 309 stehenden ZF-Spannung proportionale positive Richtspannung. Diese wird über R 246 - 6,8 kOhm, dem Anzeigeinstrument und über R 371 - 10 kOhm der Basis des NPN-Transistors T 207, der als Gleichspannungs - verstärker für die Rauschautomatik arbeitet, zugeführt.

Im Emitterkreis von T 207 wird mittels R 272 die Schwellspannung für das Einsetzen der automatischen Rauschunterdrückung eingestellt.

4.2.5 Ratiodetektor

Nach der 6. ZF-Stufe folgt der symmetrische Ratiodetektor. Seine Bandbreite beträgt ca. 1 MHz. Hierdurch wird eine besonders gute Linearität der Demodulationskennlinie erzielt.
Die Diode D 307 - AA 116 liefert eine Richtspannung an den Meßpunkt 10, sodaß hier das Sichtgerät des Wobblers unmittelbar zur Darstellung der Durchlaßkurve angeschlossen werden kann. Am Verbindungspunkt der Widerstände R 361 und R 363 wird die NF-Spannung abgenommen.

4.2.6 Stereo-Decoder

Am Eingang des Transistors T 901 - AC 151r V (oder BC 179) liegt bei Stereo-Empfang das vom Ratiodetektor kommende vollständige Stereo-Multiplex-Signal, daß aus dem Summensignal L + R, dem 19 kHz-Pilotton und den Seitenbändern des mit dem Differenzsignal L — R amplitudenmodulierten, unterdrückten 38 kHz-Hilfsträger besteht (Basisband).

Der Transistor T 901 verstärkt das Multiplex-Signal, daß am Emitter abgenommen, im überbrückten T-Glied C 908 - L 903 - R 906 von 19 kHz-Pilottonresten befreit und über R 929 und R 930 in den Schalterdemodulator eingespeist wird. Das RC-Glied R 952 - C 907 dient zur Phasenkorrektur des Differenzsignals.

Aus dem Kollektorkreis von T 901 wird das 19 kHz-Pilottonsignal durch den abgestimmten Kreis L 901 - C 905 herausgefiltert, über L 902 ausgekoppelt, über C 903 dem Transistor T 903 zugeführt und dort verstärkt. Im Kollektorkreis befindet sich die Frequenzverdopplerschaltung mit dem 19 kHz-Kreis L 904 und C 913 und den Dioden D 901 und D 902 (2 x AA 113).

Das so gewonnene 38 kHz-Signal wird im Transistor T 905 - AC 151 V, in dessen Kollektorkreis der auf 38 kHz abgestimmte Schwingkreis L 905 - C 918 liegt, weiterverstärkt. Es wird über die Auskoppelwicklung L 906 dem Schalterdemodulator D 907, D 908 (2 x AA 113), D 909, D 910 (2 x AA 113) zugeführt. Die negative Halbwelle der Hilfsträgerschwingung (am oberen Anschluß von L 906) schaltet die Dioden D 907 und D 910 in den Durchlaßzustand, so daß die Einzelimpulse des Multiplex-Signals über R 929 und R 930 im Takt der Hilfsträgerfrequenz abwechselnd an die Eingänge rechts und links des zweikanaligen NF-Vorverstärkers (T 907 und T 908) geleitet werden. Aus diesen Impulsen setzen sich - phasenrichtige Umschaltung an den Schalterdioden vorausgesetzt - die ursprünglichen NF-Signale rechts und links wieder zusammen, die noch durch die überbrückten T-Glieder C 923 - L 907 - R 935 bzw. C 924 - L 908 - R 936 von 38 kHz-Hilfsträgerresten befreit werden. Der NF - Verstärker dient außerdem zur Impedanzwandlung.

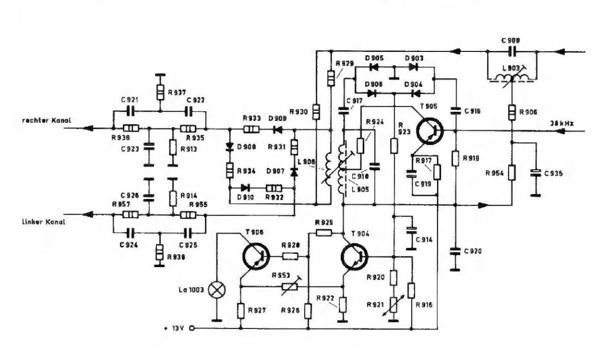


Abb. 4 Schaltungsausschnitt der Decoder-Umschaltautomatik

4.2.7 Automatische Decoderumschaltung

Der Stereo-Decoder arbeitet bei Monosendungen als reiner NF-Verstärker. Es muß also bei Mono-Betrieb derart umgeschaltet werden, daß das NF-Signal ihn ungehindert passieren kann. Das Signal darf keine Verzerrungen erleiden, der Fremdspannungsabstand darf nicht verschlechtert werden. Außerdem soll der Betriebszustand (mono oder stereo) angezeigt werden.

Das selbsttätige Umschalten des Decoders in den Mono-Betriebszustand wird ausgelöst durch das Verschwinden der bei Stereo-Betrieb an der Basis von T 905 (sh. Schaltungsausschnitt Abb. 4) stehenden 38 kHz-Schaltspannung, die durch Frequenzverdopplung aus dem 19 kHz-Pilotton-Signal hervorgeht. Solange nämlich bei Empfang einer Stereosendung der Pilotton und damit auch die 38 kHz-Schaltspannung an der Basis von T 905 vorhanden sind, wird mittels der Spannungsverdopplerdioden D 903 und D 904 eine positive Richtspannung erzeugt. Diese macht den NPN-Transistor zunächst schwach leitend, der mit seiner Kollektor-Emitterstrecke vor der Spulenwicklung L 905 in der Betriebsspannungszuführung zum Kollektor des Transistors T 905 liegt, so daß dieser nunmehr einen Teil seiner normalen Betriebsspannung erhält. Seine Verstärkung, die vorher null war, steigt an. Am Heißpunkt der Kollektorspule L 905 erscheint die verstärkte 38 kHz-Spannung. Diese gelangt über C 917 an eine zweite Spannungsverdoppler-Diodenschaltung (D 905 und D 906), die eine weitere positive Richtspannung erzeugt. Diese Richtspannung wird über R 923 ebenfalls der Basis des NPN-Transistors T 904 zugeführt, der hierdurch immer stärker leitend wird.

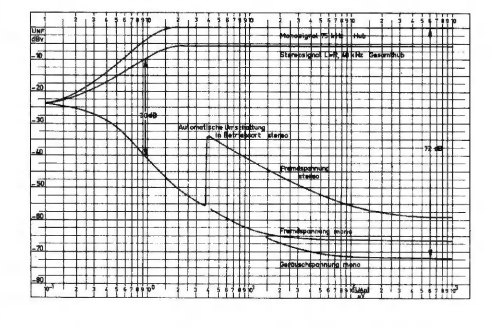


Abb. 5 Signal-Rauschkurve bei UKW-Mono- und Stereo-Betrieb
NF-Ausgangsspannung als Funktion der Antennenspannung
f = 90 MHz f_{mod} = 1 kHz

Infolgedessen kann auch der Transistor T 905 seine volle Verstärkung annehmen. Diese doppelte Gleichspannungssteuerung des Schalttransistors T 904 wirkt als Rückkopplung und bewirkt eine sehr schnelle Umschaltung der 38 kHz-Verstärkerstufe T 905 vom gesperrten (Mono-Betrieb) in den geöffneten (Stereo-Betrieb) Zustand. Vom Kollektor und Emitter des Schalttransistors T 904 aus wird galvanisch der folgende PNP-Transistor T 906 angesteuert, in dessen Kollektorkreis die Stereo-Anzeigelampe liegt. Sobald nach Auftreten eines 38 kHz-Signals der Transistor T 904 Strom führt, wird auch T 906 leitend, so daß die Stereo-Anzeigelampe aufleuchtet.

Eine weitere Umschaltautomatik wird ebenfalls vom Kollektor des Schalttransistors T 904 aus betätigt. Beim Umschalten in den Mono-Betrieb steigt die Kollektorgleichspannung von T 904 von ca. + 2 V auf ca. + 13 V. Diese Spannung treibt über R 906, L 903, R 929 - R 930, R 932 - R 933, R 955, R 914 - R 935 und R 913 je einen Durchlaßgleichstrom von 20 µA durch die Dioden D 909 und D 910, so daß sie niederohmig werden und dadurch das monaurale NF-Signal, das über R 952, C 908 und R 929 - R 930 in die Diodenbrückenschaltung eingespeist wird, nicht verzerren können.

Die in Abb. 5 dargestellte Signal-Rausch-Kurve für ein stereophones Signal, läßt das automatische Umschalten des Decoders in den Betriebszustand »stereo« erkennen.

4.3 Bedienungsautomatiken

4.3.1 Scharfabstimmungsautomatik (AFC-Abschaltautomatik)

Das Gerät besitzt eine Nachstimmautomatik, die die Oszillatorfrequenz im Falle einer ungenauen Einstellung des gewünschten Senders über eine Nachstimmdiode selbsttätig auf den Sollwert nachgeregelt. Als Stellgröße wird die Abweichung der Brückenrichtspannung des Ratiodetektors vom Nulldurchgang benutzt. Das Aus- und Wiedereinschalten der Nachstimmautomatik von Hand, vor und nach dem Abstimmvorgang, übernimmt nun eine weitere Automatik. Sobald nämlich der UKW-Abstimmknopf (bei Schalterstellung afc-automatik »ein« berührt wird, gelangt über die Handkapazität eine 50 Hz-Wechselspannung (aus dem Netz) an den Eingang des aus den Transistoren T 1005, T 1001, T 1002 (3 x AC 151 VI) und T 1003 (AC 152 VI) bestehenden RC-Verstärkers auf der Schaltereinheit (CE 80/1 - 950). Die verstärkte Brummspannung wird im Transistor T 1002 begrenzt und erscheint am Kollektor von T 1003 als Folge von breiten, positiven Rechteckimpulsen. Die Glühlampe La 1001 im Kollektorkreis leuchtet auf, der LDR - Widerstand R 1019 wird niederohmig und schließt die Nachstimmspannung für die Kapazitätsdiode D 101 (im UKW-Baustein) nach Masse kurz. Nach dem Loslassen des UKW-Abstimmknopfes erlischt die Lampe La 1001, R 1019 wird wieder hochohmig, und die Nachstimmspannung ist wieder an der Diode D 101 wirksam. Mit dem Schalter »afc-automatik« kann diese Automatik abgeschaltet werden.

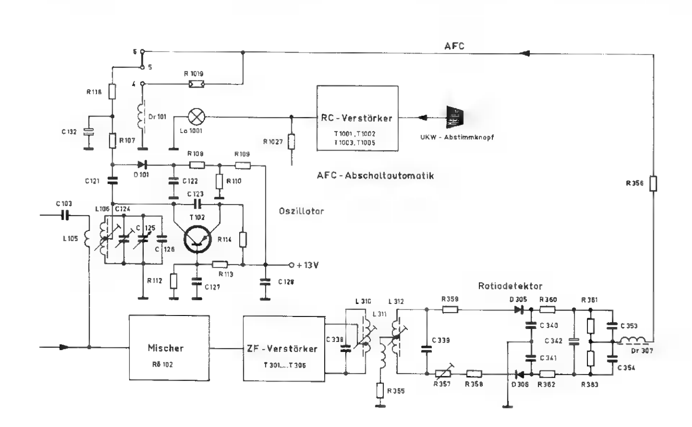


Abb. 6 Schaltungsausschnitt der AFC-Abschaltautomatik

4.3.2 Rauschunterdrückungs- und Stillabstimmungs automatik

In der Schalterstellung rauschautomatik »ein« ist die automatische Rauschunterdrückung mit der Handberührungsautomatik kombiniert (sh. Abb. 7). Diese Doppelautomatik wirkt als Stillabstimmung während des Abstimmvorganges. Die Wirkungsweise ist im einzelnen folgende: Im Falle der Abstimmung des Gerätes auf eine empfangsfreie Stelle (nur Rauschen vorhanden) befindet sich der Transistor T 207 im gesperrten, der Transistor T 307 im durchgeschalteten, d. h. voll stromführenden Zustand. Die Kollektorspannung von T 307 liegt dann unterhalb des Restspannungsknies, so daß die Kollektor-Emitterstre-

cke von T 307 in diesem Betriebszustand einen sehr niedrigen dynamischen Widerstand hat und somit zusammen mit R 366 und dem Innenwiderstand des Ratiodetektors einen Spannungsteiler ca. 8:1 für die NF-Ausgangsspannung des Demodulators darstellt. Die NF-Spannung, d.h. hier also die im Demodulator aus der zwischenfrequenten Rauschspannung gewonnene NF-Rauschspannung, wird somit um ca. 18 dB abgeschwächt. Sobald nun ein Sender mit einer Antennenspannung von ca. 5 uV eingestellt wird, erzeugt der Spannungsverdopplergleichrichter D 303-D 308 (am ZF-Einzelkreis L 309) eine positive Richtspannung von + 2 Volt. Diese Richtspannung schaltet nun den Transistor T 207 von gesperrten in den geöffneten Zustand; die Kollektorspannung von T 207 wird sehr niedrig und sperrt nunmehr den Transistor T 307, so daß der angenäherte Kurzschluß der NF-Spannung aufgehoben wird. Der empfangene Sender ist nun in voller Stärke zu hören. Berührt man nun den UKW-Abstimmknopf, beispielsweise um einen neuen Sender zu suchen, mit der Hand, wird - wie bereits vorher für die AFC-Abschaltautomatik beschrieben -am Kollektor von T 1003 eine positiv gerichtete Rechteckspannung erzeugt. Diese Spannung mit einem Mittelwert von + 8 V läßt über R 1027, R 1001, R 1026 und R 368 einen positiven Strom in die Basis des Transistors T 307 fließen, so daß T 307 wieder stromführend wird und die NF - Spannung wiederum größtenteils kurzschließt. Die Folge ist also, daß beim Anfassen des UKW-Abstimmknopfes bzw. während des Abstimmvorganges der Lautstärke-Pegel (Stör- und Nutzsignal) um ca. 18 dB abgesenkt wird. Die Lautstärke des Rauschens, Krachens, Prasselns, und sonstiger Störgeräusche zwischen den Sendern und an den Senderflanken wird somit beim Abstimmvorgang auf ein nicht störendes Maß reduziert.

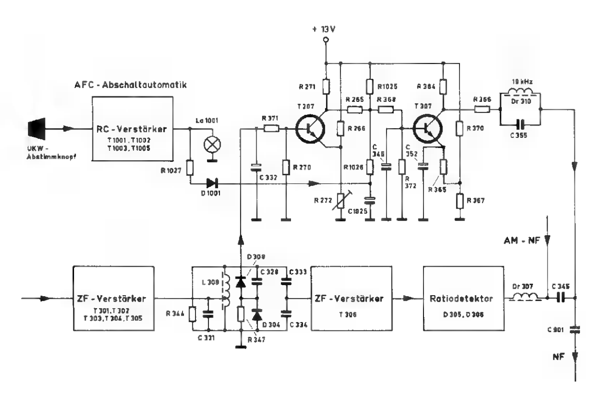


Abb. 7 Schaltungsausschnitt der Rauschunterdrückungs- und Stillabstimmungsautomatik

Schaltet man nun noch die AFC-Handberührungsautomatik (Kippschalter in Stellung afc-automatik »ein«) hinzu, dann zeigt sich folgende interessante und wichtige Eigenschaft des Gerätes: Selbst bei ungenauem und oberflächlichem Sendersuchen mit dem UKW-Abstimmknopf kann es nicht vorkommen, daß die Abstimmung an einer Stelle des Empfangsbereiches stehen bleibt, die laute Störgeräusche oder ein verzerrtes NF-Signal liefert. Falls nämlich der Abstimmdrehkondensator an einer empfangsfreien Stelle zwischen den Sendern zu stehen kommt, wird die Rauschunterdrückungsautomatik wirksam; im Falle einer Abstimmung auf einer Senderflanke zieht zunächst die Abstimmautomatik die Empfangsfrequenz auf die Durchlaßkurvenmitte, und dann erst wird die unverzerrte Sendermodulation in der am Verstärker eingestellten Lautstärke hörbar.

4.4 AM-HF-Teil

4.4.1 Vorkreis

Von der Antenne gelangt das HF-Signal über C 202 zunächst an den Bereichsumschalter. C 201 und L 214 bilden den Saugkreis. Die Antennenspannung wird induktiv über L 203, L 207 bzw. L 212 in die Vorkreisspule L 201 (KW) bzw. in die Primärkreisspule L 204 bzw. L 209 des HF-Bandfilters (MW bzw. LW) eingekoppelt. Primär- und Sekundärkreis des HF-Bandfilters sind über die Koppelwicklung L 206 bzw. L 211 ebenfalls induktiv miteinander gekoppelt. Die HF-Spannung wird über die Auskoppelwicklungen L 202, L 208 bzw. L 213 an die Basis des Mischtransistors T 201 - AF 125 übertragen.

4.4.2 Oszillator

Der Oszillator mit dem Transistor T 202 - AF 125 ist in Basisschaltung mit Rückkopplung über C 236 und R 212 aufgebaut.

4.4.3 Mischstufe

Die Oszillatorspannung wird über C 237 - 100 nF in den Emitterkreis R 206 und R 207 des Mischtransis-

tors T 201 - AF 125 eingespeist. Bei KW wird der in der Basisleitung des Mischtransistors T 201 liegende Teilerwiderstand R 203 - 220 Ohm überbrückt. Die ZF-Spannung wird aus dem Kollektorkreis des Mischtransistors T 201 über das 1. ZF-Bandfilter L 241, L 242 ausgekoppelt. Von einer Anzapfung der Sekundärkreisspule L 242 gelangt die ZF-Spannung über den Vorwiderstand R 244 - 510 Ohm zur Basis des 1. AM-ZF-Transistors T 203 - AF 181.

4.4.4 Ferritantenne

Die Ferritantenne ist auf MW und LW wirksam und über das Relais RF abschaltbar.
Die Antennenspannung wird bei MW über die Auskoppelwicklung L 228 und bei LW über L 226 in den Eingang des Mischtransistors T 201 eingekoppelt.

4.5 AM-ZF-Verstärker

4.5.1 ZF-Stufen

Der AM-ZF-Verstärker ist 3-stufig aufgebaut. Die Transistoren T 203 - AF 181, T 204 - AF 127 und T 205 - AF 118 arbeiten in Emitterschaltung. Aus Anpassungsgründen sind die Kollektoren an Anzapfungen der Bandfilter-Primärkreisspulen angeschlossen. Die Sekundärkreisspulen sind ebenfalls über Anzapfungen (bei L 242) bzw. über Koppelwicklungen L 247 und L 252 an die Basisanschlüsse der Transistoren T 203 bzw. T 204, T 205 angekoppelt.

4.5.2 Bandbreitenumschaltung

Das 2. und 3. AM-ZF-Bandfilter sind mit je einem Bandbreiten-Umschalter versehen, der in Stellung »breit« die Filterkopplung bei gleichzeitiger Erhöhung der Kreisdämpfung vergrößert (L 246, R 250 bzw. L 251, R 254).
Die Bandbreite beträgt in Stellung »mittel« ± 1,7 kHz, in Stellung »breit« ± 4 kHz.

4.5.3 AM-Gleichrichtung

Die Diode D 203 - AA 116 ist induktiv über L 255 am letzten ZF-Kreis L 253 angekoppelt und demoduliert die ZF-Schwingung. Die NF-Spannung gelangt über die Siebglieder R 258, C 267, Dr. 307, über die Schalterkontakte U 16 - U 17 und über C 901 zum Eingang des Decoder-Bausteins (Transistor T 901 - AC 151r V).

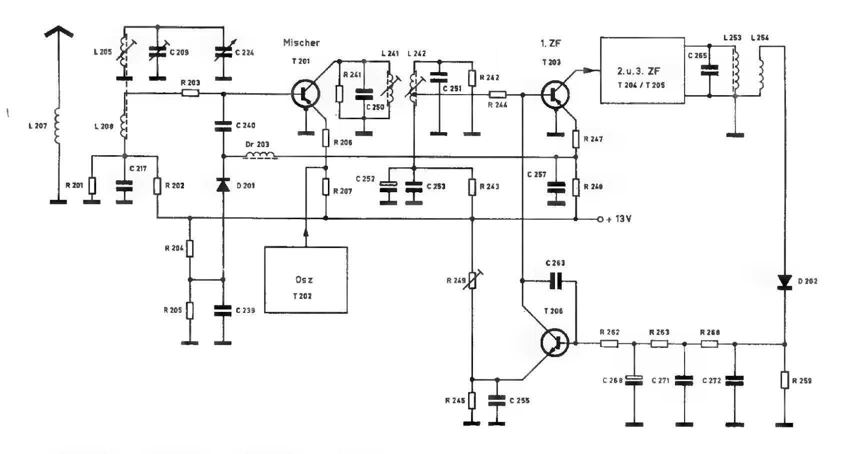


Abb. 8 Schaltungsausschnitt der automatischen Verstärkungsregelung bei AM, sh. auch Text unter 4.5.4

4.5.4 Automatische Verstärkungsregelung in den AM-Bereichen

In der Demodulatorstufe wird mit der Diode D 202 die Regelspannung für die automatische Schwundregelung erzeugt. Die positive Regelspannung steuert den NPN-Transistor T 206, dessen Emitter mittels eines Spannungsteilers auf eine gegen Masse positives Potential hochgelegt ist. Durch diese Spannungsschwelle wird das verzögerte Wirksamwerden der Regelspannung erreicht. Der Transistor T 206 wirkt als Regelleistungsverstärker für die Stromaufwärtsregelung des ZF-Transistors T 203. Die Wirkung der Aufwärtsregelung beruht (bei der vorliegenden Frequenz von 455 kHz) auf der mit steigendem

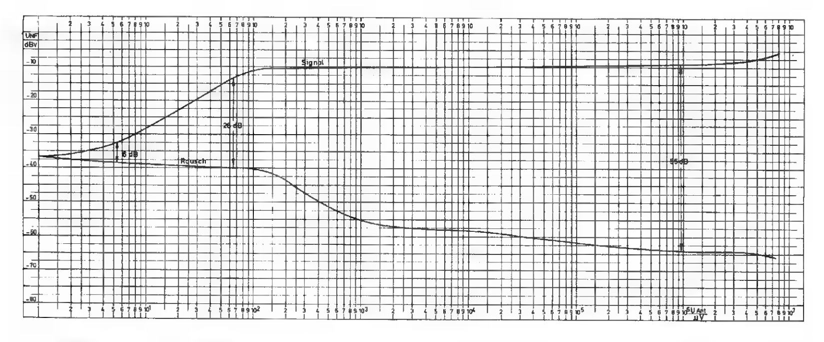


Abb. 9 Signalrauschkurve bei MW

NF-Ausgangsspannung als Funktion der Antennenspannung, f = 1 MHz, f_{mod} = 1 kHz, m = 30%, über künstliche Antenne

Kollektorstrom stärker werdenden Aufteilung der an der Anzapfung der ZF-Sekundärkreisspule L 242 stehenden ZF-Spannung zwischen dem Basisvorwiderstand R 244 und der Basis-Emitter-Strecke des Transistors T 203. Diese Regelwirkung wird ergänzt durch die steigende Bedämpfung der ZF-Spule L 242 durch die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors T 206. Vom Emitter (unterhalb des Widerstandes R 247) des Transistors T 203 wird eine weitere Regelspannung abgegriffen, die der Abschwächerdiode D 201 zugeführt wird. Sobald diese Regelspannung die Sperrvorspannung am Spannungsteiler R 204 - R 205 überschreitet, wird die Diode D 201 leitend. Ihr Innenwiderstand wird bei weiter steigender Regelspannung d.h. steigendem Diodenstrom, kontinuierlich kleiner. Zusammen mit dem Widerstand R 203 als Längswiderstand bildet die Diode somit einen geregelten Spannungsteiler für die dem Mischtransistor T 201 zugeführte HF-Spannung.

Die Regelkurve (NF-Ausgangsspannung als Funktion der Antennenspannung) ist in Abb. 9, die Durchlaßkurve bei verschiedenen Regelzuständen ist in Abb. 10 dargestellt.

Es ist erkennbar, daß durch diese Art der automatischen Verstärkerregelung ein fast vollständiger Ausgleich der Eingangsspannungsschwankungen mit einem Regelumfang von ca. 90 dB bei sich nur wenig ändernder Durchlaßkurve erzielt wird.

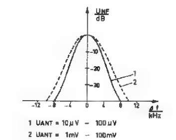


Abb. 10 Duchlaßkurve bei verschiedenen Regelzuständen bei AM-Betrieb

4.6 Abstimmzeige

Bei AM-Empfang gelangt die Richtspannung der Gleichrichterdiode D 203 über R 267 - 68 kOhm und über die Schalterkontakte U 7 - U 8 an das Anzeigeinstrument.

Bei UKW-Empfang wird die Richtspannung durch die Dioden D 304 und D 308 (2 x AA 116) im Einzelkreis-Filter zwischen der 5. und 6. ZF-Stufe erzeugt.

4.7 Elektronisch geregeltes Netzteil

Das Netzteil ist auf Netzwechselspannungen von 110 V, 125 V, 150, 200 V, 220 V und 250 V umschaltbar. Die Sekundärseite des Netztransformators hat 2 Wicklungen. Die 63-Volt-Wicklung speist den Brückengleichrichter D 803, D 804, D 805, D 806. Die hier erzeugte Gleichspannung von +80 V dient zur Stromversorgung der Hubmagnete und der Verstärkerstufen T 907, T 908, T 306, T 205, Rö 101 und Rö 102. Die zweite Sekundärwicklung liefert 2 x 13 V, ihre Mittelanzapfung liegt an Masse. Sie speist die Mittelpunktgleichrichterschaltung D 801, D 802. Die Gleichspannung von + 13 V wird mittels einer Regelschaltung mit den Transistoren T 801 - AC 153k und T 802 - AC 127 elektronisch stabilisiert. Ferner wirkt der Transistor T 801 als elektronische Sicherung, d.h. er wird bei Überlast oder Kurzschluß der + 13 Volt Spannung durch entsprechende Aussteuerung über T 802 gesperrt.

5. Abgleichanleitung

Empfänger-Einstellung	Signal-Einspeisung	Anzeige	Abgleich	
FM-ZF-Verstärker				
UKW (AFC nicht ein - geschaltet)	Wobbler 10,7 MHz, kleines Signal, mit Markengeber 10,7 MHz über 2 pF an UKW-Mischstufe (13) oder durch Abgleichloch für C 124 mittels Kabelende frei einstrahlen	Oszillograph an Meßpunkt (10)	L 312 L 310 L 309 L 308 L 307 L 306 L 305 L 304 L 303 L 302 L 301 L 108 L 107	maximale Kurvenhöhe und Symmetrie L 305 L 306 L 303 jeweils mit L 304 50 pF ver- L 301 stimmt L 302
	Meßsender 10,7 MHz, 1000 Hz 30 % AM, kleines Signal (knapp unter Begrenzungseinsatz), über 2 pF an Meßpunkt (13)	hochohmiges Nullpunkt- Instrument (Röhrenvoltmeter) an (9), NF-Röhrenvoltmeter und Oszillograph an Meßpunkt (6)	L 312	Ratio - Richtspannungsnulldurchgang
	wie oben		R 357	Minimale NF-Spannung: Abgleich L312 und R 357 wiederholen
UKW-Baustein				
UKW 87,5 MHz	Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, 1000 Hz FM 40 kHz Hub, kleines Signal, über Symmetrierglied 60/240 Ohm an Ant.-Buchsen	Oszillograph und NF - Röhrenvoltmeter an Meßpunkt (6) oder Normbuchse (Kontakt 3 und Masse)	L 106 L 104 L 103	NF-Maximum, Kerne im ersten (oberen) Maximum
92 MHz			L 102	
108 MHz			C 124 C 115 C 111	

Stereodecoder

Einstellregler R 953 auf minimalen Widerstandswert voreinstellen: Kerne L 901 und L 903 2 mm, Kerne L 904 und L 905 3 mm über Spulenkörperoberkante; Einstellregler R 952 am rechten Anschlag; Punkt B nach Masse kurzschließen.

UKW z.B. 90 MHz (Nulldurchgang der Ratio-Richtspannung)	Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, ca. 1 mV, 19 kHz FM 1,5..... 2 kHz Hub, über Symmetrierglied 60/240 Ohm an Antennenbuchsen	Oszillograph über 10 kOhm an (14); hochohmiges Nullpunkt - Instrument (Röhrenvoltmeter an Meßpunkt (9)	L 901 L 904 L 905	 Maximale Amplitude nicht höher als $8V_{SS}$
		Oszillograph über 10 kOhm an (15), sonst wie oben	L 903	Minimale Amplitude
wie oben	wie oben, jedoch vollständige Stereomodulation 19-kHz; 7,5 kHz Hub und 1 kHz 32,5 kHz Hub, rechter Kanal	Oszillograph und Klirrfaktormesser an Normbuchse Kontakt 5	L 905	Minimaler Klirrfaktor (nicht immer erforderlich)
		wie oben, jedoch an Kontakt 3	R 952	minimale Übersprechspannung

Empfänger-Einstellung	Signal-Einspeisung	Anzeige	Abgleich	
Stereodecoder				
wie vorher	wie vorher	wie vorher	L 905	
	wie vorher, jedoch linker Kanal	wie vorher, jedoch an Kontakt 5	R 952	auf Mittelwert für beide Kanäle korigieren (nicht immer erforderlich)
	Punkt B von Masse trennen			
	wie vorher, jedoch ca. 20 uV	Oszillograph an (14); Stereoanzeigelampe La 1003	R 953	Aufleuchten der Stereoanzeigelampe La 1003, 38 kHz-Schaltspannung an(14)
	19 kHz-Pilotton abschalten			Erlöschen von La 1003, Verschwinden der 38 kHz-Schaltspannung
Durchdrehen der Abstimmung	Meßsender z.B. 90 MHz, vollständige Stereomodulation, oder Stereo - Rundfunksender			Aufleuchten von La 1003, Erlöschen bei Mono-Sendern und zwischen den Stationen
AM-ZF-Verstärker				
MW (Bandbreite mittel)	Meßsender 455 kHz, 1000 Hz 30 % AM, bzw. Wobbler 455 kHz kleines Signal, über 10 kOhm + 10 nF an (4)	NF - Röhrenvoltmeter an (6) oder Normbuchse (Kontakt 3 od.5) und Masse bzw. Oszillograph an (6) und Masse	L 253 L 249 L 248 L 244 L 243 L 242 L 241	maximale NF-Spannung und symmetrische Kurve
AM-Oszillator und HF-Bandfilter				
MW 515 kHz 1600 kHz	Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung 1000 Hz 30% AM über 400 Ohm + 200 pF an Antennenbuchse	wie oben	L 220 C 230	maximale NF-Spannung
550 kHz 550 kHz 1500 kHz 1500 kHz			L 205 L 204 C 209 C 208	L 204 jeweils L 205 bedämpft mit L 204 Messing- oder L 205 Aluminiumhaube
550 kHz	Meßsend. 455 kHz, sonst wie o.	wie oben	L 214	minimale NF-Spannung
LW 160 kHz 300 kHz	Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, sonst wie ob.	wie oben	L 223 C 233	maximale NF-Spannung
160 kHz 160 kHz 300 kHz 300 kHz			L 210 L 209 C 215 C 214	L 209 jeweils L 210 bedämpft mit L 209 Messing- oder L 210 Aluminiumhaube
KW 6 MHz 13 MHz 6 MHz 12,5 MHz	Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, sonst wie ob.	wie oben	L 217 C 227 L 201 C 204	maximale NF-Spannung
Ferritantenne				
MW 550 kHz 1500 kHz	Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, sonst wie ob. über Koppelwindung auf Ferritantenne	wie oben	L 224 C 218	maximale NF-Spannung (durch Verschieben der Ferritantennenspule)
LW 160 kHz 300 kHz			L 227 C 220	

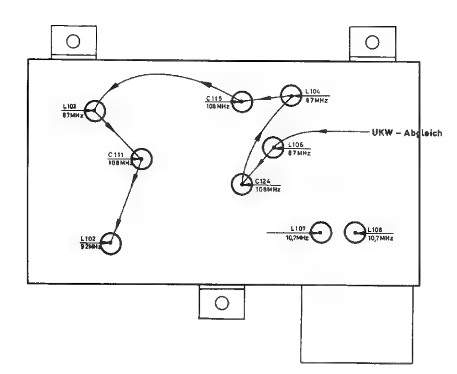


Abb. 11 Skizze zum Abgleich des UKW-Bausteines

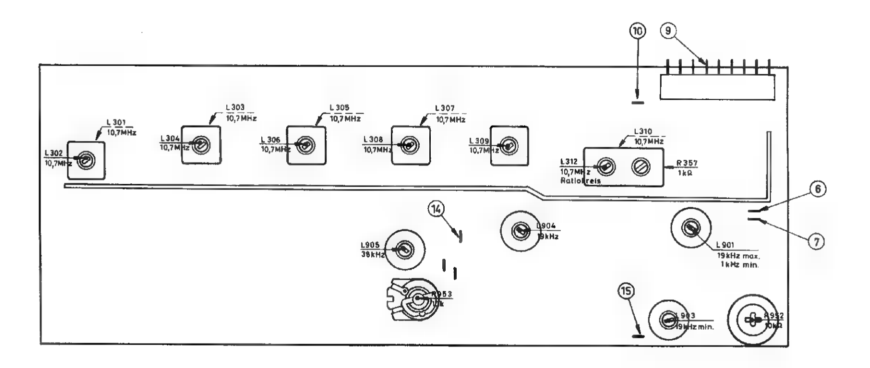


Abb. 12 Skizze zum Abgleich des FM-ZF-Verstärkers und Stereodecoders

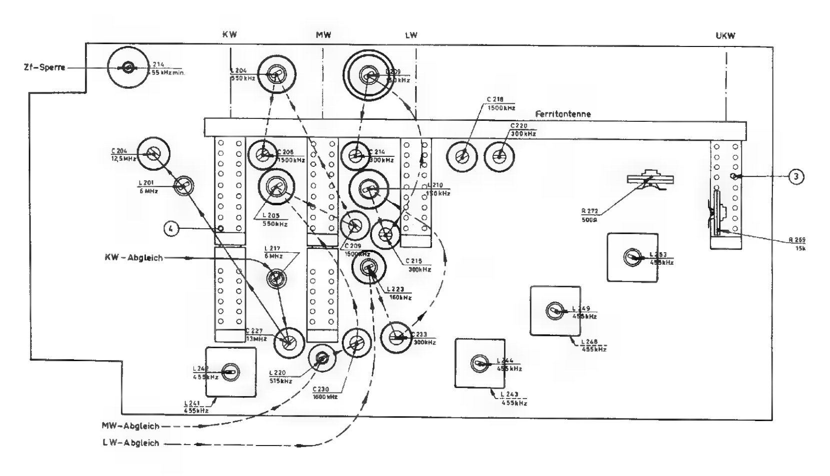
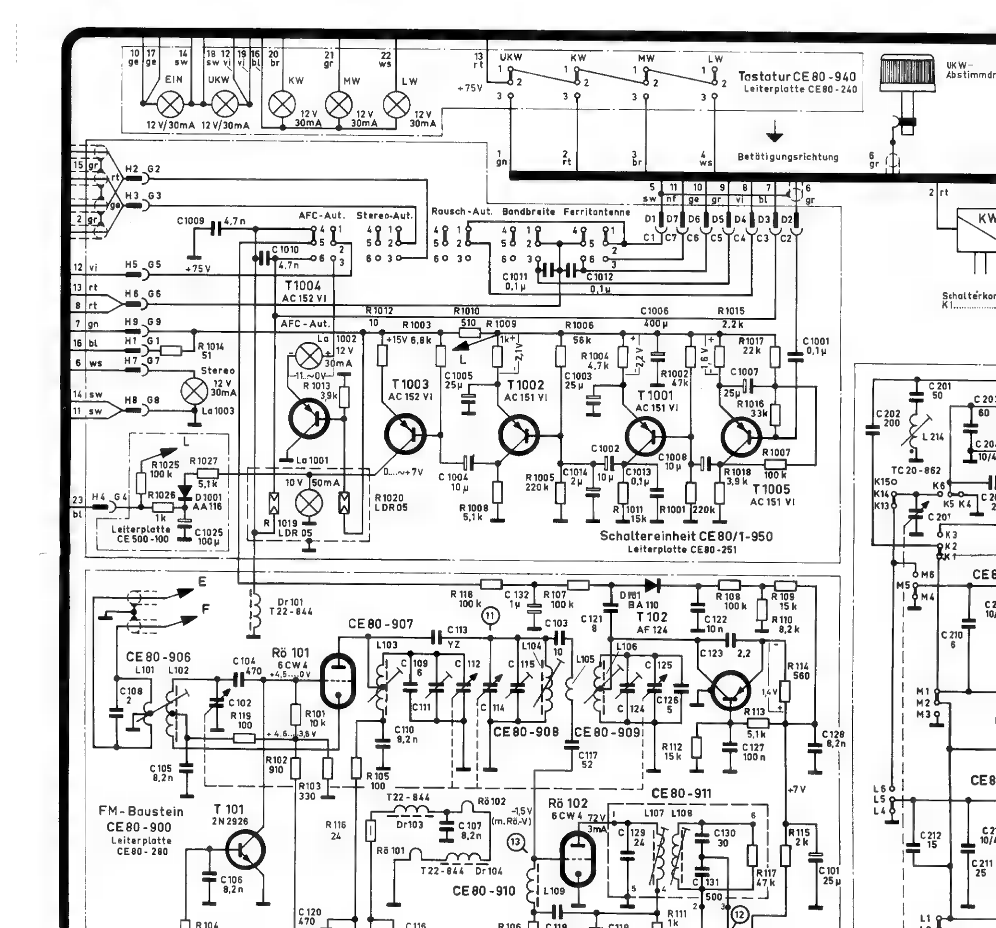
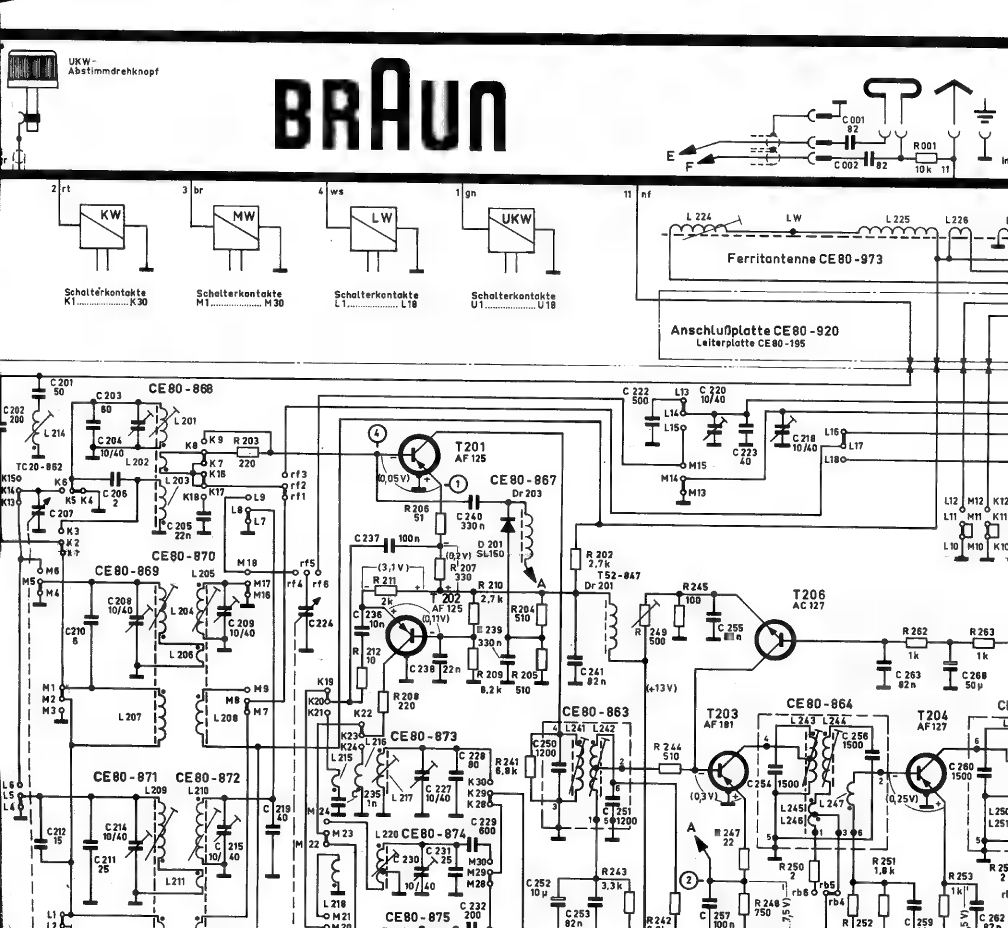


Abb. 13 Skizze zum Abgleich des AM-Teiles

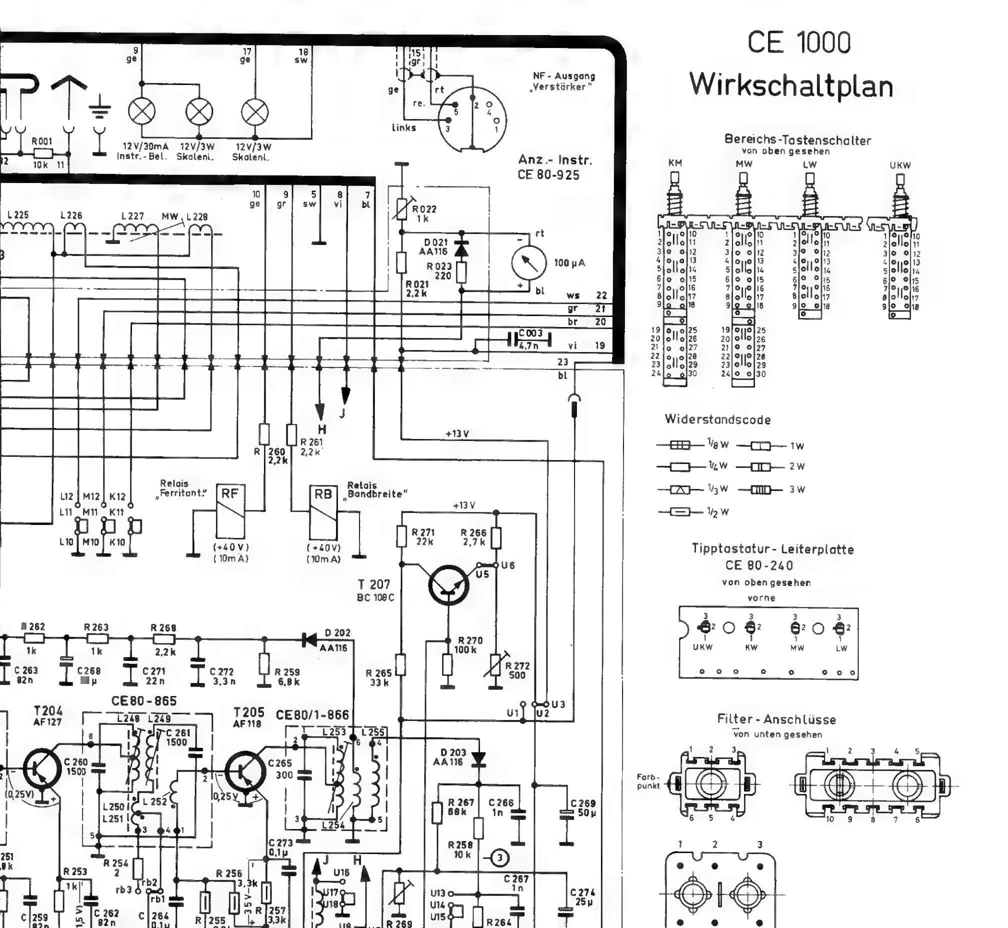


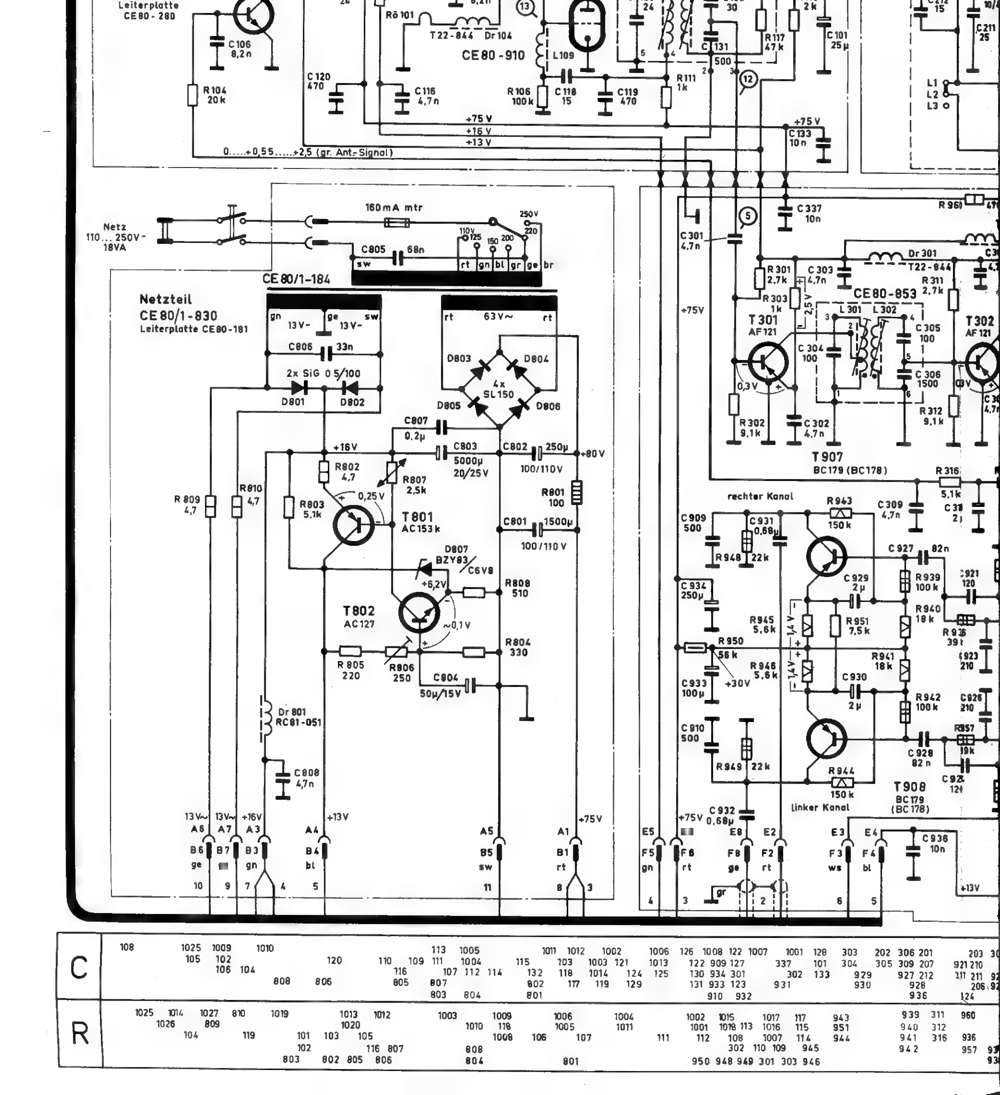
Tastatur CE 80 - 940
Leiterplatte CE 80 - 240
UKW
KW
MW
LW
UKW-Abstimmdr
Betätigungsrichtung
EIN
12 V/30mA
AFC-Aut.
Stereo-Aut.
Rausch-Aut.
Bandbreite
Ferritantenne
T 1004
AC 152 VI
T 1003
AC 152 VI
T 1002
AC 151 VI
T 1001
AC 151 VI
T 1005
AC 151 VI
Stereo
Leiterplatte CE 500 - 100
D 1001 AA 116
R 1020 LDR 05
1019 LDR 05
Schaltereinheit CE 80/1-950
Leiterplatte CE 80 - 251
Schalterkon
TC 20 - 862
CE 80 - 906
CE 80 - 907
CE 80 - 908
CE 80 - 909
CE 80 - 910
CE 80 - 911
Rö 101
6 CW 4
Rö 102
6 CW 4
T 102
AF 124
D 101
BA 110
T 101
2N 2926
Dr 101
T 22 - 844
FM-Baustein
CE 80 - 900
Leiterplatte
CE 80 - 280



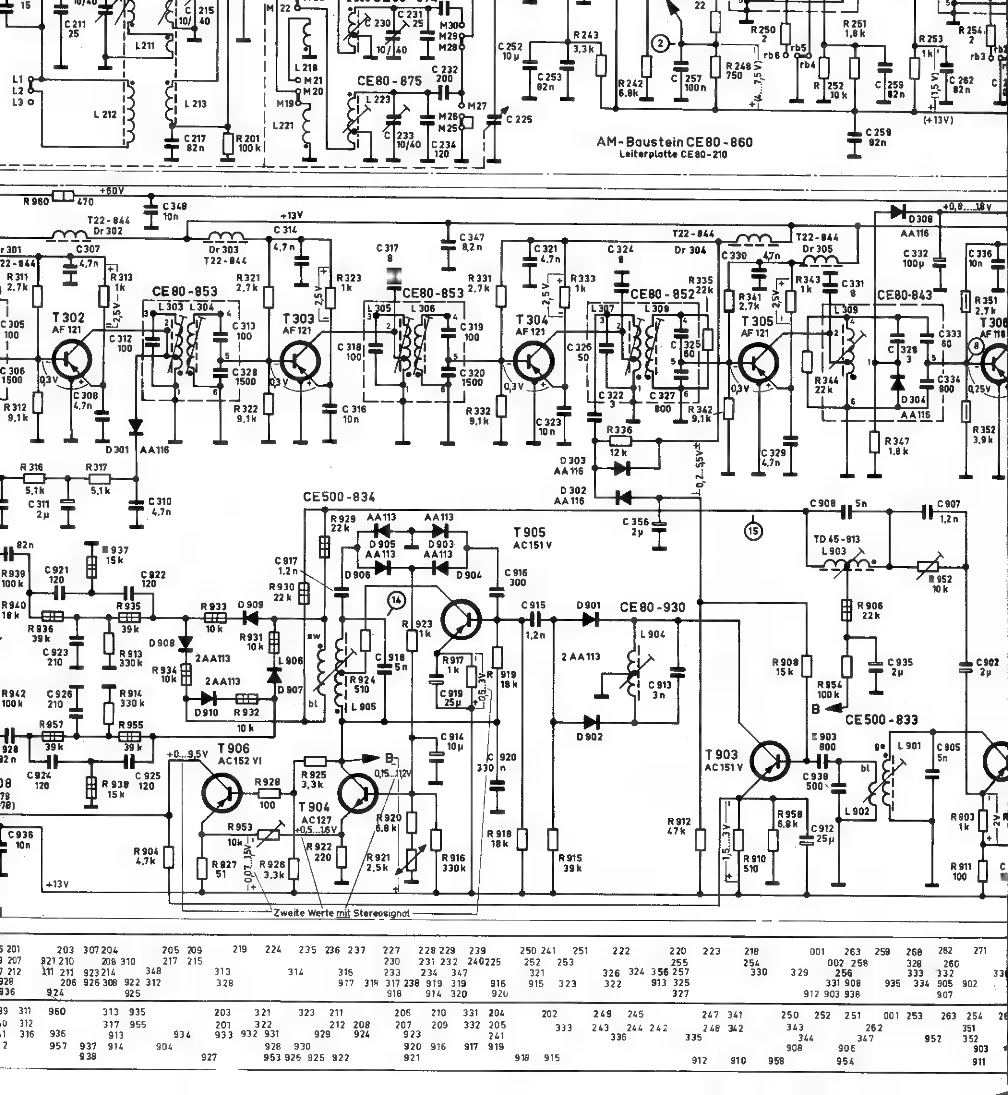
BRAUN
UKW-Abstimmdrehknopf
C 001 82
C 002 82
R 001 10k
E
F
KW
MW
LW
UKW
Schalterkontakte K1 .... K30
Schalterkontakte M1 .... M30
Schalterkontakte L1 .... L18
Schalterkontakte U1 .... U18
L 224
LW
L 225
L 226
Ferritantenne CE 80-973
Anschlußplatte CE 80-920
Leiterplatte CE 80-195
CE 80-868
CE 80-867
CE 80-870
CE 80-869
CE 80-863
CE 80-864
CE 80-871
CE 80-872
CE 80-873
CE 80-874
CE 80-875
TC 20-862
T 201 AF 125
T 202 AF 125
T 203 AF 181
T 204 AF 127
T 206 AC 127
D 201 SL 150
Dr 203
Dr 201
T 52-847
(+13 V)

CE 1000
Wirkschaltplan

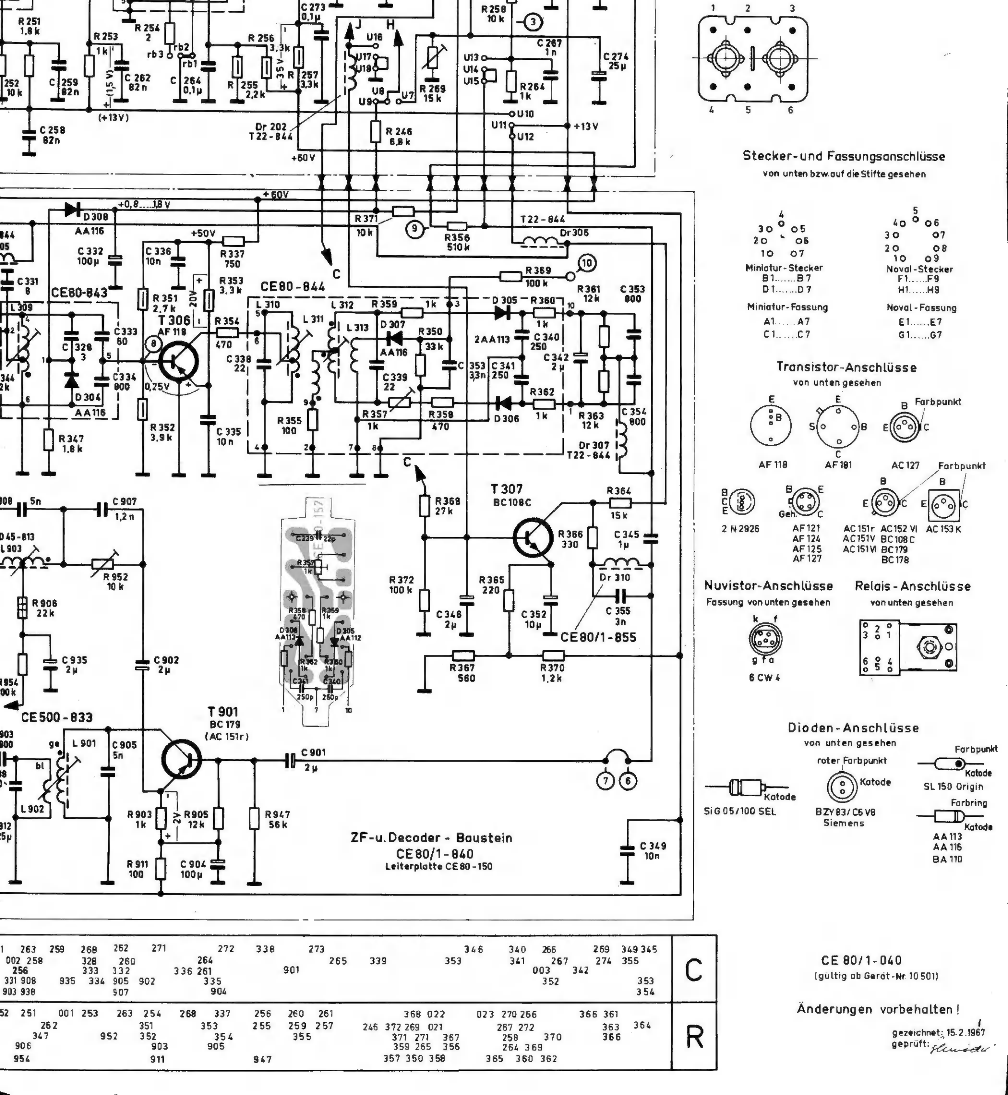


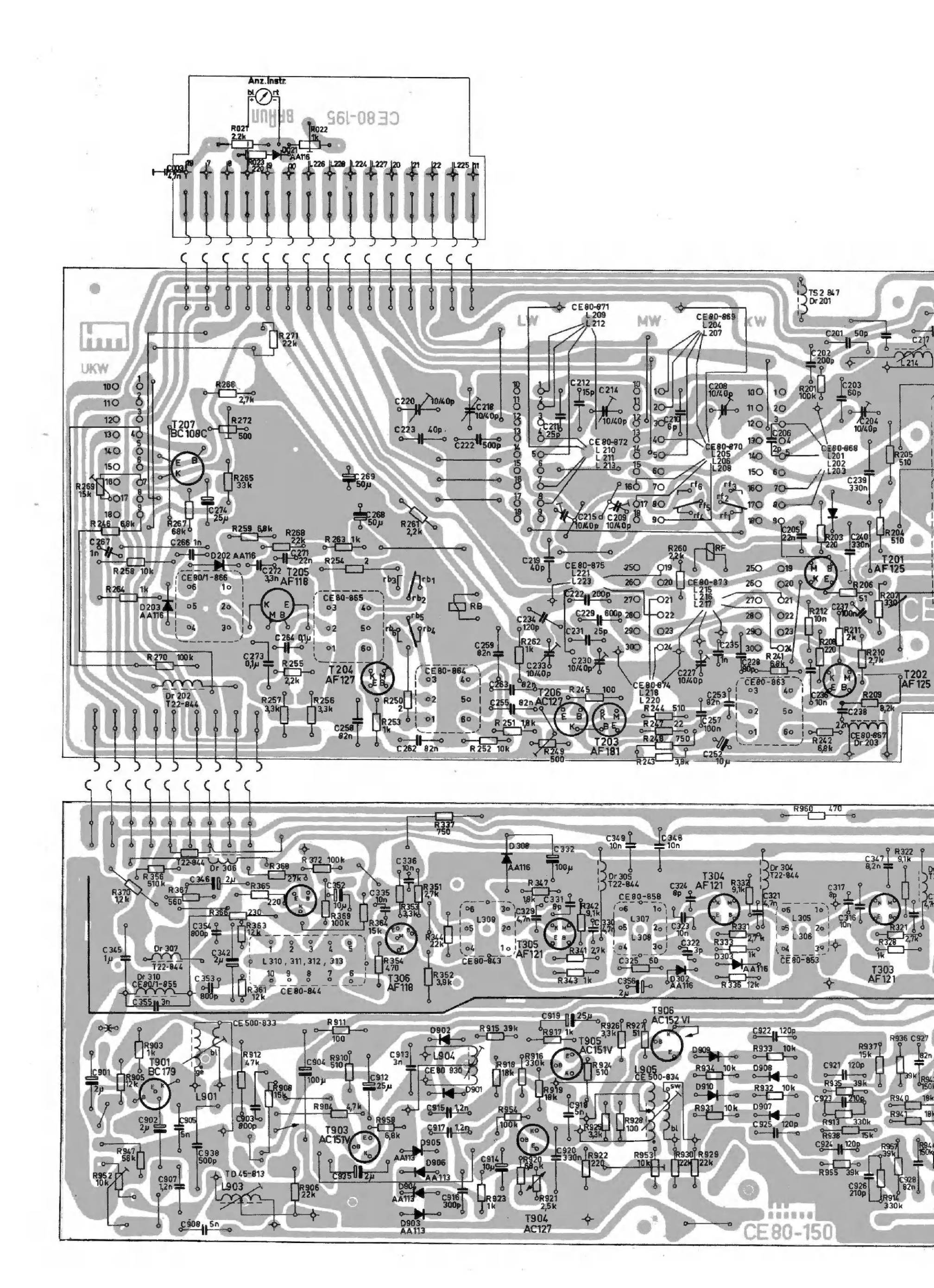


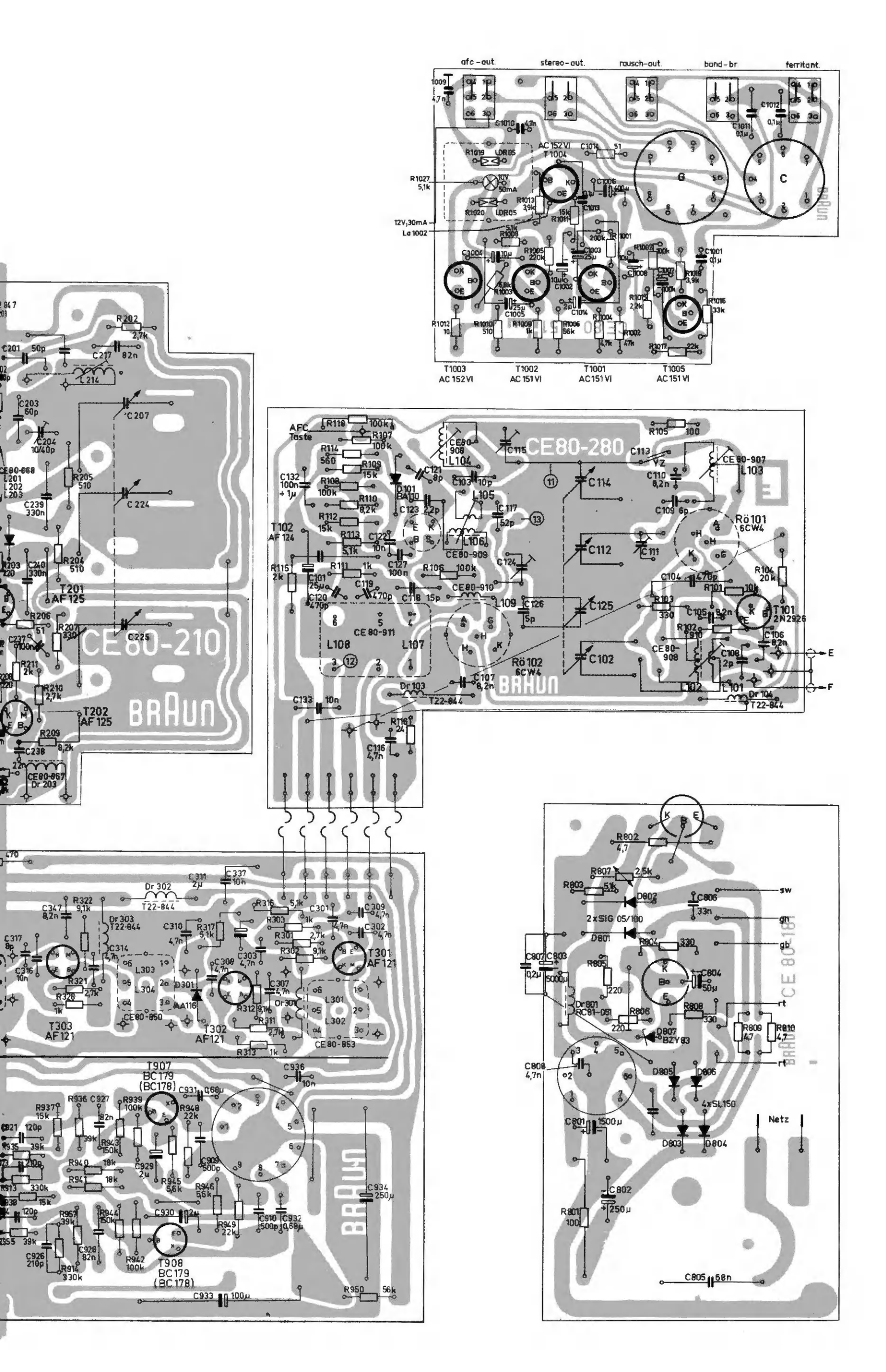
C	108 1025 105 1009 102 106 104 1010 808 806 120 110 116 805 109 113 111 107 807 803 1005 1004 112 804 114 115 132 802 801 1011 103 118 117 1012 1002 1003 1014 119 121 124 129 1006 1013 125 126 122 130 131 1008 909 934 933 910 122 127 301 123 932 1007 337 931 1001 302 128 101 133 303 304 929 930 202 305 306 309 927 928 936 201 207 212 203 921 210 311 211 206 124
R	1025 1026 1014 104 1027 809 810 119 1019 101 102 803 103 1013 1020 802 105 805 1012 116 806 807 1003 1010 808 804 1009 118 1008 106 1006 1005 107 1004 1011 801 111 1002 1001 112 950 1015 1018 108 948 113 302 949 110 301 1017 1016 1007 109 303 117 115 114 945 946 943 951 944 939 940 941 942 311 312 316 960 936 957



AM-Baustein CE80-860
Leiterplatte CE80-210
CE80-875
L 211
L 212
L 213
L 218
L 221
L 223
C 217 82n
R 201 100k
C 230
C 231 25
C 232 200
C 233 10/40
C 234 120
C 225
C 252 10µ
C 253 82n
R 243 3,3k
R 242 6,8k
C 257 100n
R 248 750
R 250 2
R 251 1,8k
R 252 10k
C 259 82n
C 258 82n
R 253 1k
C 262 82n
(+13V)
R 960 470
+60V
C 348 10n
T22-844
Dr 302
Dr 303
+13V
C 314 4,7n
C 317 8
C 347 8,2n
C 321 4,7n
C 324 8
T22-844
Dr 304
Dr 305
C 330 47n
C 332 100µ
C 336 10n
D 308 AA116
+0,8...18V
C 307 4,7n
R 311 2,7k
R 313 1k
CE80-853
L 303
L 304
C 313 100
R 321 2,7k
R 323 1k
CE80-853
L 305
L 306
C 319 100
R 331 2,7k
R 333 1k
CE80-852
L 307
L 308
R 335 22k
R 341 2,7k
R 343 1k
C 331 8
CE80-843
L 309
C 333 60
R 351 2,7k
T 302 AF 121
T 303 AF 121
T 304 AF 121
T 305 AF 121
C 305 100
C 306 1500
C 312 100
C 328 1500
C 318 100
C 320 1500
C 326 50
C 325 60
C 328 3
C 334 800
R 312 9,1k
C 308 4,7n
R 322 9,1k
C 316 10n
R 332 9,1k
C 323 10n
C 322 3
C 327 800
R 342 9,1k
R 344 22k
D 304 AA116
R 352 3,9k
D 301 AA116
R 336 12k
D 303 AA116
D 302 AA116
C 329 4,7n
R 347 1,8k
R 316 5,1k
R 317 5,1k
C 311 2µ
C 310 4,7n
C 356 2µ
CE500-834
R 929 22k
AA113
D 905
D 903
D 906
D 904
T 905 AC151 V
C 917 1,2n
R 930 22k
C 916 300
C 908 5n
C 907 1,2n
TD 45-813
L 903
R 952 10k
R 937 15k
R 939 100k
C 921 120
C 922 120
R 940 18k
R 935 39k
R 936 39k
R 933 10k
D 909
R 931 10k
R 923 1k
C 915 1,2n
D 901
CE80-930
R 906 22k
C 923 210
R 913 330k
D 908
2AA113
R 934 10k
L 906
C 918 5n
R 924 510
L 905
R 917 1k
C 919 25µ
R 919 18k
L 904
2 AA113
C 913 3n
R 908 15k
C 935 2µ
R 954 100k
C 902 2µ
R 942 100k
C 926 210
R 914 330k
D 910
R 932
D 907
D 902
CE500-833
R 957 39k
R 955 39k
C 914 10µ
C 920 330 n
T 903 AC151 V
C 903 800
C 938 500
L 901
C 905 5n
L 902
C 924 120
R 938 15k
C 925 120
T 906 AC152 VI
+0...9,5V
R 928 100
R 925 3,3k
T 904 AC127
0,15...11,2V
R 953 10k
+0,5...1,6V
R 920 6,8k
R 922 220
R 921 2,5k
R 916 330k
R 918 18k
R 915 39k
R 912 47k
R 958 6,8k
C 912 25µ
R 910 510
R 903 1k
R 911 100
C 936 10n
R 904 4,7k
R 927 51
R 926 3,3k
+13V
Zweite Werte mit Stereosignal


Stecker- und Fassungsanschlüsse
von unten bzw. auf die Stifte gesehen
Miniatur-Stecker
B1……B7
D1……D7
Noval-Stecker
F1……F9
H1……H9
Miniatur-Fassung
A1……A7
C1……C7
Noval-Fassung
E1……E7
G1……G7
Transistor-Anschlüsse
von unten gesehen
AF 118
AF 181
AC 127
Farbpunkt
2 N 2926
AF 121
AF 124
AF 125
AF 127
AC 151r
AC 151V
AC 151VI
AC 152 VI
BC 108 C
BC 179
BC 178
AC 153 K
Nuvistor-Anschlüsse
Fassung von unten gesehen
6 CW 4
Relais-Anschlüsse
von unten gesehen
Dioden-Anschlüsse
von unten gesehen
roter Farbpunkt
Katode
SiG 05/100 SEL
BZY 83/C6 V8
Siemens
SL 150 Origin
Farbring
AA 113
AA 116
BA 110
CE 80-843
CE 80-844
CE 80/1-855
CE 500-833
T 306
AF 118
T 307
BC 108 C
T 901
BC 179
(AC 151r)
ZF- u. Decoder - Baustein
CE 80/1-840
Leiterplatte CE 80-150
CE 80/1-040
(gültig ab Gerät-Nr. 10501)
Änderungen vorbehalten!
gezeichnet: 15.2.1967
geprüft:





afc-out.
stereo-out.
rausch-out.
band-br
ferritant.
T1003
AC 152 VI
T1002
AC 151 VI
T1001
AC 151 VI
T1005
AC 151 VI
T1004
AC 152 VI
CE80-280
Rö 101
6CW4
Rö 102
6CW4
T101
2N2926
T102
AF 124
AFC Taste
CE80-210
T201
AF 125
T202
AF 125
T301
AF 121
T302
AF 121
T303
AF 121
T907
BC 179
(BC 178)
T908
BC 179
(BC 178)
2 x SIG 05/100
4 x SL150
BZY 83
Netz
BRAUN
CE 80-181

Der Bereichs-Tastenschalter ist in Schalterstellung UKW, die Kipphebel-Schalter sind in Schalterstellung »ferritantenne aus« , »bandbreite mittel« , »rauschautomatik aus« , »stereoautomatik stereo« , »afc-automatik aus« , gezeichnet.

Die angegebenen Spannungswerte können um ± 15 % abweichen. Alle Spannungen sind ohne Signal in Schalterstellung UKW, eingeklammerte Werte bei KML, mit Meßinstrument Ri ≧ 30 KOhm/Volt (Meßbereich ≧ 3 V) bei Netzspannung 220 V zu messen. Die Spannungen an hochohmigen Basis-Spannungsteilern sind mit Gleichspannungsröhrenvoltmeter (Ri ≧ 1 MOhm) zu messen.

Spannungen, die von der Signal-Eingangsspannung bzw. vom Schaltzustand der Handberührungsautomatik (bei Schalterstellung »afc-automatik ein« oder/und »rauschautomatik ein«) abhängen, sind mit ihren Extremwerten angegeben. Die Spannungen ohne Bezugspfeile sind gegen Masse gemessen. Die Betriebsspannungen liegen mit dem Minuspol an Masse.

Oszillatorschwingspannungen	UKW	1 ..... 1,5 V	gemessen am Gitter von Rö 102 6 CW 4
	KW	120 ..... 210 mV	
	MW	140 ..... 200 mV	gemessen am Emitter T 201 AF 125
	LW	150 ..... 190 mV	
	mit UHF-Millivoltmeter Rhode & Schwarz URV gemessen		

Die Anfänge der Spulenwicklungen sind (in Zweifelsfällen) farbig gekennzeichnet, im Schaltbild sind sie mit einem Punkt versehen.

Einstellen der Regler

1. R 806 - 250 Ohm (auf Netzteilleiterplatte): Betriebsspannung + 13 V.

2. R 249 - 500 Ohm (auf AM-Platte)
   Einsatzpunkt der automatischen Verstärkungsregelung bei AM. R 249 ist so einzustellen, daß bei Vergrößerung der HF-Generatorspannung (550 kHz) von 70 .... 100 uV auf ca. 1 V (am Antenneneingang über künstliche Antenne 200 pF + 400 Ohm) sich die Gleichspannung am Meßpunkt 2 (Transistor T 203) von — 4 Volt auf ca. — 7,5 Volt ändert (gegen + 13 Volt gemessen).

3. R 022 - 1 kOhm (auf Anschlußleiterplatte):
   Einstellung der Abstimmanzeige bei UKW.
   R 022 ist bei Eingangssignal 1 mV so einzustellen , daß der Zeiger auf der Null-Marke (>0<) der Instrumentenskala steht.
   Ohne Nutzsignal darf kein Zeigerausschlag vorhanden sein.

4. R 269 - 15 kOhm (auf AM-Platte):
   Einstellung der Abstimmanzeige bei KML.
   R 269 ist bei großem Signal (ca. 2 V oder Ortssender an Hochantenne) so einzustellen, daß der Zeiger auf der Null-Marke (>0<) der Instrumentenskala steht.

5. R 357 - 1 kOhm (auf FM-ZF-Verstärker-Leiterplatte, innerhalb des Ratio-Filterbechers):
   Maximum der AM-Unterdrückung.
   Einstellung siehe Abgleichanleitung.

6. R 272 - 500 Ohm (auf AM-Platte):
   Einstellung der Rauschautomatik bei UKW.
   Bei Kipphebelschalterstellung rauschautomatik ein ist R 272 so einzustellen, daß das Rauschen zwischen den Sendern unterdrückt wird, schwache Sender jedoch gut hörbar bleiben. Nach Berühren des UKW-Abstimmdrehknopfes muß die NF-Signal-Abschwächung auch bei starken Sendern wirksam werden. (Stillabstimmung)

7. R 952 - 10 kOhm (auf ZF- und Decoder-Leiterplatte):
   Maximum der Stereo-Übersprechdämpfung.
   Einstellung siehe Abgleichanleitung.

8. R 953 - 10 kOhm (auf ZF- und Decoder-Leiterplatte):
   Einsatzpunkt der automatischen Mono-Stereo-Umschaltung des Stereo-Decoders.
   Einstellung siehe Abgleichanleitung.